



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 6月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-189882

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出 願 人
Applicant(s):

株式会社日立国際電気
日本放送協会

2001年 6月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3054082



#2 0400 07-03-01
500.40274X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): T. AKIYAMA, et al.
Serial No.: 09 / 884,091
Filed: JUNE 20, 2001
Title: "DIGITAL MODULATION TYPE SIGNAL TRANSMISSION
APPARATUS AND METHOD OF DISPLAYING RECEIVED SIGNAL
IN THE SIGNAL TRANSMISSION APPARATUS".

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Assistant Commissioner for
Patents
Washington, D.C. 20231

AUGUST 6, 2001

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s)
the right of priority based on:

Japanese Patent Application No. 2000 - 189882
Filed: JUNE 23, 2000

A certified copy of said Japanese Patent Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

Carl I. Brundidge
Registration No. 29,621

CIB/rp
Attachment

【書類名】 特許願

【整理番号】 HD250

【提出日】 平成12年 6月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 1/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都小平市御幸町 3 2 番地 日立電子株式会社 小金井工場内

 【氏名】 秋山 俊之

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都世田谷区砧一丁目 1 0 番 1 1 号 日本放送協会放送技術研究所内

 【氏名】 池田 哲臣

【特許出願人】

 【識別番号】 000005429

 【氏名又は名称】 日立電子株式会社

【特許出願人】

 【識別番号】 000004352

 【氏名又は名称】 日本放送協会

【代理人】

 【識別番号】 100078134

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 武 顕次郎

 【電話番号】 03-3591-8550

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 006770

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタル変調伝送装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報符号と該情報符号復調用のパイロット信号を複素平面上に配置した複数の信号点により変調して伝送すると共に、これら情報符号とパイロット信号以外の第 3 の信号も前記複素平面上に配置した複数の信号点により変調して伝送する方式のデジタル変調伝送装置において、

前記第 3 の信号の信号点が、前記複素平面上で、前記パイロット信号の信号点の方向からずれて配置されていることを特徴とするデジタル変調伝送装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の発明において、

前記パイロット信号と前記第 3 の信号は、BPSK 方式と DBPSK 方式の何れかで変調され、

前記第 3 の信号を変調するのに用いる信号点の方向と、前記パイロット信号を変調するのに用いる信号点の方向のずれが、直角になっていることを特徴とするデジタル変調伝送装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の発明において、

前記デジタル変調伝送装置が、互いに直交する複数本の搬送波により前記情報符号を伝送する直交周波数分割多重変調方式であり、かつ該情報符号を同期検波が適用できる変調方式で変調するキャリアを有する OFDM 方式であることを特徴とするデジタル変調伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、変調信号の復調にパイロット信号を使用する直交周波数分割多重変調方式のデジタル変調伝送装置に係り、特に、メインとなる情報符号で変調された信号とパイロット信号に加えて第 3 の信号が伝送できるようにしたデジタル変調伝送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、無線装置の分野では、マルチパスフェージングに強い変調方式としてOFDM方式が脚光を集めており、次世代のテレビ放送、FPU、無線LANなどの分野において数多くの応用研究が、欧州や日本を初めとして各国で進められている。

【0003】

ここで、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)方式とは、互いに直交する複数本のキャリア(搬送波)を用いて情報符号を伝送する直交周波数分割多重変調方式の略称であるが、この中でUHF帯の地上デジタル放送の開発動向と方式については、

“映像情報メディア学会誌”(1998 Vol.52, No.11)
に詳しく開示されている。

【0004】

そこで、従来技術の一例として、日本におけるUHF帯の地上デジタル放送方式を取り上げて説明する。但し、この方式は極めて複雑な構成であるため、ここでは、本発明の理解に必要な範囲で簡略化して説明する。

まず、この放送システムにおけるキャリア構造について説明すると、このシステムでは、図3に示すように、13セグメントの区間に分割した約1400本のキャリアが用いられ、これにより、3チャンネル(3階層)の情報符号まで同時に伝送できるようになっている。

【0005】

このとき、各階層で使用するセグメント数と変調方式は幾つかのモードを自由に選択できるが、この選択可能なモードの内、全セグメントが、64QAMなどの同じ同期変調方式で変調されるモードの場合は、そのままFPUなどの他の伝送装置にも適用可能である。

【0006】

そこで、このような同期変調によるOFDM方式の従来技術として、全セグメントを同じ64QAM方式で変調して、1階層の情報符号を伝送する場合を例にして、図4により更に詳しく説明すると、この図は、同期変調方式により変調するセグメントのキャリア構造を更に詳しく表わした図で、ここでは、帯域の左端

部分(低周波数側)だけが示されている。

【0007】

ここで、1階層の情報符号の伝送に全セグメントを使用するモードの場合は、同様の構造が全帯域に渡って繰り返されると考えて良い。

この図4において、横方向は周波数、縦方向は時間の経過を表し、横と縦の方向に並んだ四角印「□」は、それぞれが1本のキャリアを表わしている。

従って、横方向に並んだキャリア「□」の1列がOFDM信号を構成する1つのシンボルを表わす。

【0008】

更に、ここで、キャリア「□」の中で、SPと記入されているのは、復調の際の基準信号の再生に使用されるパイロット信号の位置を表わし、何も記入されていないものは、64QAMで変調された信号の位置を表わしている。

ここで、このパイロット信号は、図示のように、周波数方向と時間方向にばらまかれた配置になっているため、SP(Scattered Pilot)と命名されているものである。

【0009】

ところで、64QAM方式の信号点は、図5に示すように、I軸(実軸)とQ軸(虚軸)からなる複素平面上において、破線の丸印「○」で示す64個の信号点で構成され、各信号点「○」はそれぞれ6bitからなる互いに異なる符号列に対応させられている。

【0010】

そして、この64QAMの変調処理では、入力された符号列を6bit単位に分割し、上記64個の信号点の中から分割した各6bitの符号に対応する信号点、例えば、図に実線の丸印「○」で示してある信号点を選択し、選択された信号点に対応する変調信号を出力する処理である。

【0011】

一方、受信された変調信号は、伝送過程で雑音その他の影響を受けて歪み、受信信号の信号点は、例えば図5にバツ印「×」で示してある位置に移動してしまう。

ここで、64 QAMの復調処理は、破線の「○」で示されている64 QAMの信号点の中から、「×」で示されている受信信号の信号点に最も近い信号点を選択し、選択した信号点に対応する6 bitの符号を出力することによって処理される。

【0012】

従って、この復調処理のためには、受信信号に対する破線の「○」の正しい信号点位置を再生して知る必要があるが、この位置の再生には、例えば図5の信号空間上の座標点aの正確な位置を表わす基準信号ベクトルの向きと大きさが判ればよい。なお、この図5の中の座標点aに重なる位置にある実線の菱形印「◇」は、パイロット信号SPの信号点の位置を表わしている。

【0013】

ところで、受信信号の基準信号ベクトルの向きと大きさは、伝送系で発生するマルチパス等の影響を受け、図6に示すように、位相が回転し、振幅も変化してしまうので、受信側で正しいベクトルを再生する必要がある。

ここで、この基準信号ベクトルの位相と大きさは、上記のように、各時間毎、或いは各キャリア毎に変化するが、その変化の仕方は通常滑らかな曲線を描き、時間方向とキャリア方向(周波数方向)に強い相関を持つ。

【0014】

このため、図4の任意のシンボルの任意のキャリアの変調信号Aに対する基準信号ベクトルは、まばらに伝送された複数のSP信号の内挿により、容易に求めることができる。ここで、図4は、この内挿演算が効率的に得られるようなSPの配置位置の一例が示してある。

【0015】

ところで、近年、ディジタル変調方式の伝送装置では、ディジタル信号の特徴を生かし、情報符号で変調したメインとなる信号とパイロット信号の他に、メインとなる情報符号の伝送で用いている変調方式や誤り訂正符号の種類を表わす制御情報、或いは音声信号や伝送先にあるカメラの雲台をコントロールする信号などの付加情報を、メインとなる情報符号やパイロット信号とは別の、第3の信号として挿入して伝送することが行われるようになっている。

【 0 0 1 6 】

そして、日本のUHF帯地上デジタル放送方式においても、TMCC(制御情報: Transmission and Multiplexing Configuration Control)を伝送するキャリアと、AC(付加情報: Auxiliary Channel)を伝送するキャリアを、図4のキャリア構造の間に挿入して伝送する方法について規定しているが、この場合、これらTMCC、ACなど第3の信号の変調方式としては、どんな悪条件でも情報の伝送が得られるように、通常、雑音や波形歪みに強いDBPSK方式による伝送が用いられている。

【 0 0 1 7 】

そして、従来技術では、このDBPSK方式における変調方向として、通常、複素平面上に設けたパイロット信号用の信号点が配置されている一方の軸線、例えばI軸(実軸)線方向を設定している。すなわち、図5に示すように、上記した第3の信号を伝送するのに用いている信号点「△」は、原点に対して、パイロット信号を伝送するのに用いている信号点「◇」と同じ方向に設定している。

【 0 0 1 8 】

ここで、信号点の方向とは、複素平面の原点と信号点を結ぶ直線の方向を意味し、このとき、DBPSK方式により変調されている信号の信号点は、複素平面上において、その原点を通る複数本の直線の内の何れかの直線上にだけ存在し得ることになり、その原点からの位置が情報を表わすようにして変調される。

【 0 0 1 9 】

従って、この図5で、I軸線上に左右2個ある「△」は、DBPSK方式により変調された結果、このI軸線上で行き来する信号点の端部での位置を表わしており、上記した第3の信号は、このI軸線上での位置として変調され、伝送されることになる。

なお、付言すれば、欧州の地上デジタルテレビジョン方式であるDTV方式においても、日本の地上デジタル放送方式とほぼ同じ構造になっている。

【 0 0 2 0 】

ところで、このようなデジタル変調方式において、受信側での伝送装置の調整は、通常、ベクトルスコープやオシロスコープを用い、復調した全てのキャリ

アの信号点について、図 5 に示した複素平面(コンステレーション)上の位置の対応を順番に、且つ高速で表示させることにより行なわれる。

【 0 0 2 1 】

特に、パイロット信号である S P と、復調で用いる変調方式の情報を伝送する T M C C については、前記したように、6 4 Q A M で変調された信号を復調する際に非常に重要な役目を果たしているため、その調整状態や受信状態について入念に調べる必要がある。

【 0 0 2 2 】

ここで、D B P S K 方式は同期変調方式とは直接関係がないので、同期変調方式の信号処理回路の調整時には、D B P S K の信号点については必ずしも観察する必要は無い。

しかし、O F D M 方式の場合には多数のキャリアがあり、信号の構成が複雑になっているため、D B P S K 方式で変調された信号についても、信号点を表示させた方が不具合の原因についての分析や調整が容易になる。

【 0 0 2 3 】

特に、O F D M 方式の伝送装置では、このコンステレーションを見ながらの調整が伝送装置を調整する上で強力な武器になるので、更に重要で欠かせない方法になっている。

そこで、O F D M 方式の伝送装置でも、上記した信号点のコンステレーション表示による調整が従来から広く使用されていた。

【 0 0 2 4 】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術は、コンステレーションによる信号点の表示態様に配慮がされておらず、折角、信号点をコンステレーション表示したにも係らず、十分な調整が得られないという問題があった。

従来技術の場合、D B P S K 方式で変調されている第 3 の信号の信号点「△」の振幅が、パイロット信号の信号点「◇」の振幅に近づいていた場合、図 5 から明らかなように、これら信号点の表示が重なってしまう。

【 0 0 2 5 】

この結果、従来技術では、観測されている信号点が、第3の信号の信号点なのか、信号の歪みなどによりパイロット信号の信号点が移動して表示されたものなのか判断し難くなってしまい、却って調整が困難になってしまうという問題が生じてしまうのである。

ことに、パイロット信号と第3の信号の振幅が等しくなってしまった場合には全く判断できなくなってしまう。

【 0 0 2 6 】

本発明の目的は、パイロット信号と第3の信号の信号点の同時観察が可能で、伝送装置の不具合の原因の分析や調整作業が容易に得られるようにしたデジタル変調伝送装置を提供することにある。

【 0 0 2 7 】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、情報符号と該情報符号復調用のパイロット信号を複素平面上に配置した複数の信号点により変調して伝送すると共に、これら情報符号とパイロット信号以外の第3の信号も前記複素平面上に配置した複数の信号点により変調して伝送する方式のデジタル変調伝送装置において、前記第3の信号の信号点が、前記複素平面上で、前記パイロット信号の信号点の方向からずれて配置されているようにして達成される。

【 0 0 2 8 】

このとき、前記パイロット信号と前記第3の信号は、BPSK方式とDBPSK方式の何れかで変調され、前記第3の信号を変調するのに用いる信号点の方向と、前記パイロット信号を変調するのに用いる信号点の方向のずれが、直角になっているようにしても良い。

【 0 0 2 9 】

また、このとき、前記デジタル変調伝送装置が、互いに直交する複数本の搬送波により前記情報符号を伝送する直交周波数分割多重変調方式であり、かつ該情報符号を同期検波が適用できる変調方式で変調するキャリアを有するOFDM方式であるようにしても良い。

【 0 0 3 0 】

上記手段によれば、第 3 の信号の変調の方向とパイロット信号の変調の方向が異なったものになり、このため、パイロット信号の信号点と第 3 の信号の信号点を完全に分離して同時に観察できるようになる。

このため、伝送装置の不具合の原因の分析や調整作業が容易な、デジタル変調方式の伝送装置を実現することができ、しかも、従来の変調方式を用いた伝送装置の性能を変えずに、上記の効果を得ることができる。

【 0 0 3 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明によるデジタル変調伝送装置について、図示の実施の形態により詳細に説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態における第 3 の信号の信号点配置の一例を示した図で、ここでも、図 5 に示した従来技術の場合と同様、パイロット信号の信号点は「◇」で表わされ、同じく T M C C や A C など第 3 の信号を変調するための信号点は「△」で表わされている。

【 0 0 3 2 】

しかして、この図 1 では、パイロット信号の信号点「◇」は同じく複素平面の I 軸線上に配置されているが、第 3 の信号の信号点「△」は、I 軸線上ではなくて、Q 軸線上に配置されている。

【 0 0 3 3 】

ここで、このパイロット信号は、予め定められている所定のランダム符号により B P S K 変調して伝送されるが、この図 1 では、これも図 5 に示した従来技術の場合と同様、座標点 a を表す信号であることが明示でき、且つ信号点のばらつき具合の観察が容易になるように、パイロット信号を B P S K 復調して表示した場合について示しているが、ここで B P S K 復調する前の信号点を表示しても良いことは、勿論のことである。

【 0 0 3 4 】

そして、この実施形態では、第 3 の信号を変調するための信号点「△」が、図 1 の複素平面での Q 軸線の上部と下部の 2 箇所に記載されていて、実線の「△」の間で、この Q 軸線上に位置するように構成してある。

従って、第 3 の信号の信号点は、図 1 の Q 軸線上で、その上部と下部に記されている「△」の間で行き来することになる。

【 0 0 3 5 】

つまり、この第 3 の信号は、既に説明したように、DBPSK 方式により変調されているので、その信号点は、複素平面上において、その原点を通る複数本の直線の内の何れかの直線上にだけ存在し得ることになり、その原点からの位置が情報を表わすようにして変調されるようになっているが、このとき、この実施形態では、その直線が Q 軸線と一致するようにしたものである。

【 0 0 3 6 】

この結果、この図 1 の実施形態が図 5 の従来技術と異なる点は、「△」で表わされている第 3 の信号の信号点の変位方向が、「◇」で表わされているパイロット信号の信号点の変位方向と同じではなくて、これに対して直角方向にずらされている点にある。

【 0 0 3 7 】

この結果、図 1 から明らかなように、受信側での伝送装置の調整に際して、ベクトルスコープやオシロスコープを用い、復調した全てのキャリアの信号点について複素平面(コンステレーション)上で観察したとき、この実施形態では、第 3 の信号の信号点「△」とパイロット信号の信号点「◇」が、図 5 に示した従来技術のように同一線上に表示されるのではなくて、異なった線の上に表示されるので、明確に分離して観察できることになる。

【 0 0 3 8 】

従って、この実施形態によれば、第 3 の信号の信号点の様子がパイロット信号の信号点の様子とは明確に分離して観察することができ、このため、従来の変調方式を用いた伝送装置の性能を変えることなく、伝送装置の不具合についての原因分析や調整作業を容易にしかも迅速的確に得ることができる。

【 0 0 3 9 】

ところで、図 1 では、第 3 の信号の信号点配置方向とパイロット信号の信号点配置方向が直角にずれている場合の実施形態について説明したが、本発明は、要は第 3 の信号の信号点の様子とパイロット信号の信号点の様子が明確に分離して

観察できれば目的が達成できるのであり、従って、本発明の実施形態としては、第3の信号の信号点配置方向とパイロット信号の信号点配置方向のずれが直角になっている場合に限られるわけではない。

【0040】

つまり、本発明では、第3の信号の信号点配置方向とパイロット信号の信号点配置方向ととにかく或る程度のずれがあればよく、従って、図2は、本発明の他の実施形態における第3の信号の信号点配置方向を示したものである。

【0041】

ここで、この図2は、第3の信号の信号点配置方向を、パイロット信号の信号点配置方向であるI軸線から数度の角度だけ時計方向にずらした場合の一実施形態である。

【0042】

従って、この図2の実施形態によっても、図1の実施形態と同じく、第3の信号の信号点の様子がパイロット信号の信号点の様子とは明確に分離して観察することができ、このため、伝送装置の不具合についての原因分析や調整作業が容易に且つ迅速的確に行なえることになる。

【0043】

ここで、上記したように、それぞれの信号点が明確に分離して表示されることによるメリットは、OFDM方式の伝送装置を調整する際に最も大きな効果が発揮されると言えるため、以上の実施形態では、OFDM方式の伝送装置に本発明を適用した場合について説明した。

【0044】

しかし、一般に変調信号を復調する際にパイロット信号を用いる方式のデジタル変調方式の伝送装置であって、メインとなる情報符号で変調された信号とパイロット信号とは別の第3の信号を挿入して伝送する伝送装置であれば、同様の効果が得られるのは明らかであり、従って、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。

【0045】

なお、上記実施形態において、第3の信号の振幅値が変わらぬように信号点方

向の角度を 9 0 度以外の角度で回転させて変調する方法も考えられるが、この場合は徒に回路が複雑になるだけなので、避けるのが望ましい。

【 0 0 4 6 】

【発明の効果】

本発明によれば、第 3 の信号とパイロット信号の信号点方向をずらすという簡単な構成により、パイロット信号の信号点と第 3 の信号の信号点が完全に分離して同時に観察できるようになるので、従来の変調方式を用いた伝送装置の性能を変えることなく、伝送装置の不具合についての原因分析や調整作業を容易にしかも迅速的確に得られるディジタル変調伝送装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明によるディジタル変調伝送装置の第 1 の実施形態における信号点配置の説明図である。

【図 2】

本発明によるディジタル変調伝送装置の第 2 の実施形態における信号点配置の説明図である。

【図 3】

地上ディジタル放送方式におけるキャリア構造の一例を示す説明図である。

【図 4】

地上ディジタル放送方式におけるキャリア配置の一例を示す説明図である。

【図 5】

6 4 Q A M の信号点配置の一例を示す説明図である。

【図 6】

受信信号における位相回転の説明図である。

【符号の説明】

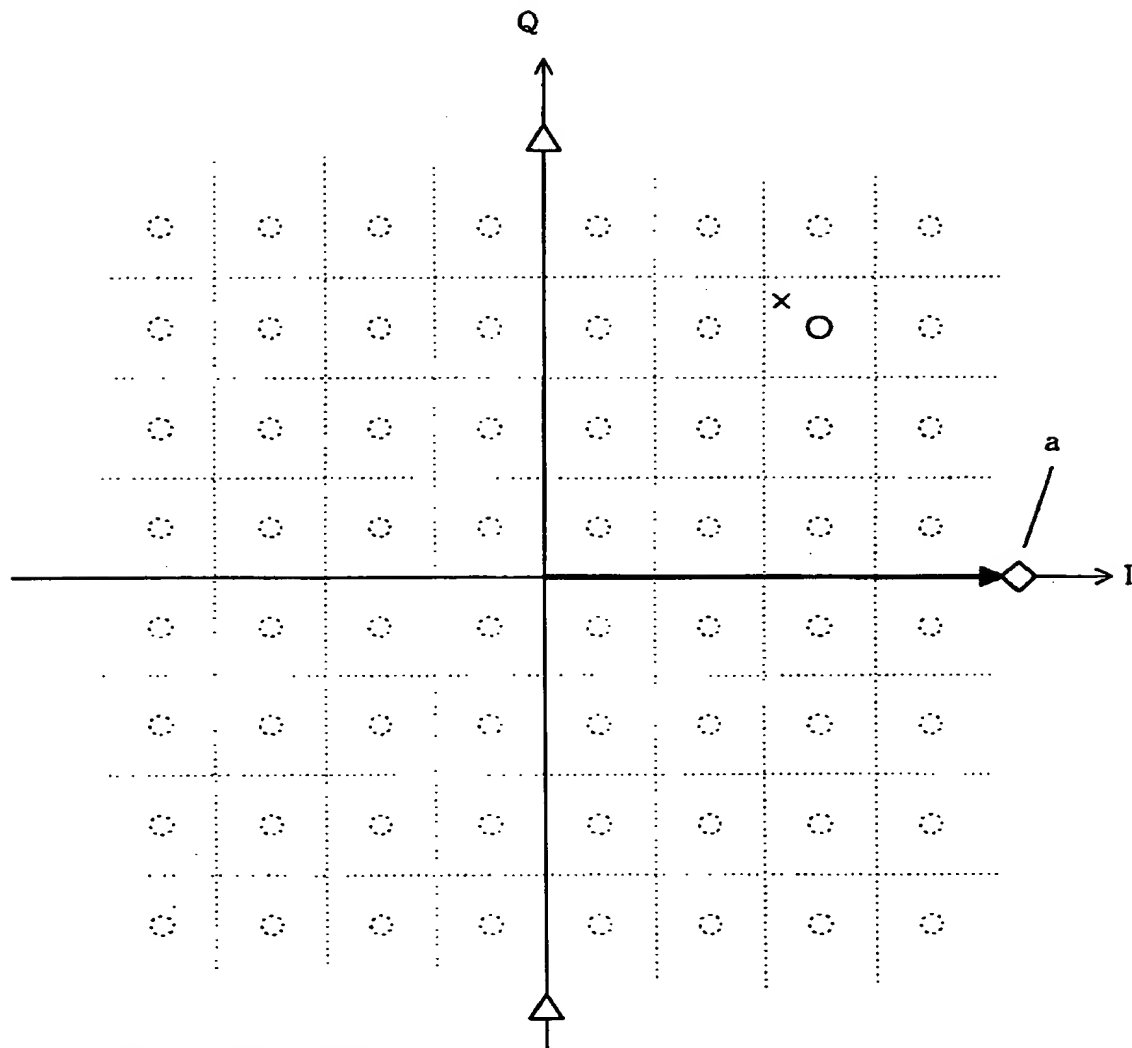
- △ 第 3 の信号の信号点
- ◇ パイロット信号の信号点
- 受信信号の信号点
- × 受信信号の信号点(移動した場合)

I 実軸 (I 軸)

Q 虚軸 (Q 軸)

【書類名】 図面

【図 1】



△：第3の信号の信号点

◇：パイロット信号の信号点

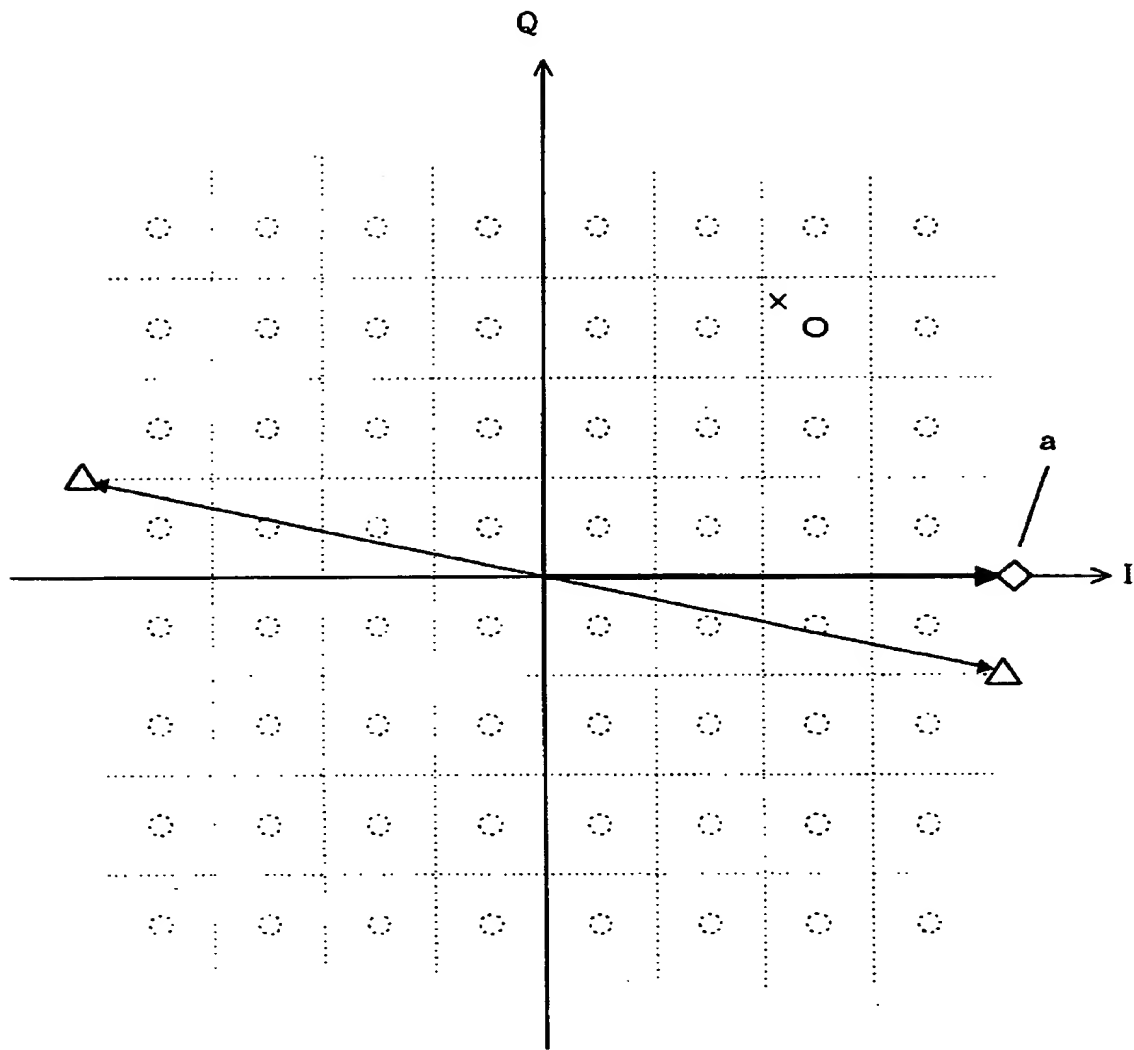
○：受信信号の信号点

×：受信信号の信号点(移動した場合)

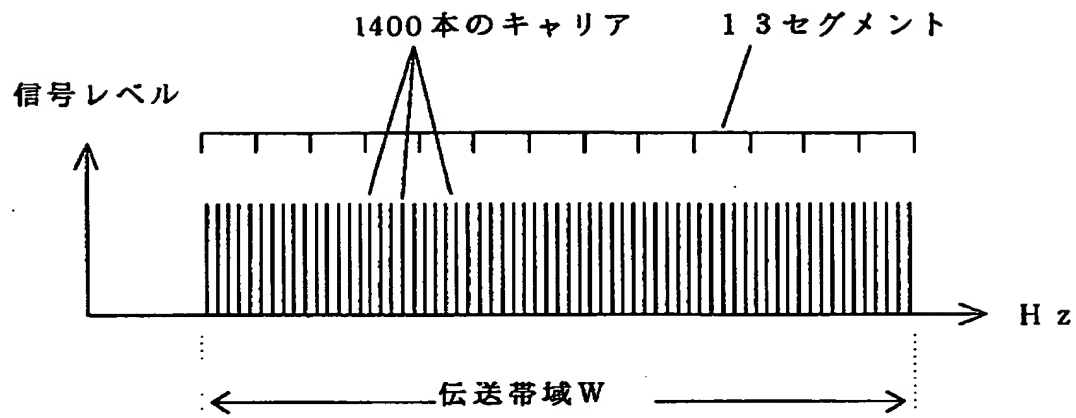
I：実軸(I軸)

Q：虚軸(Q軸)

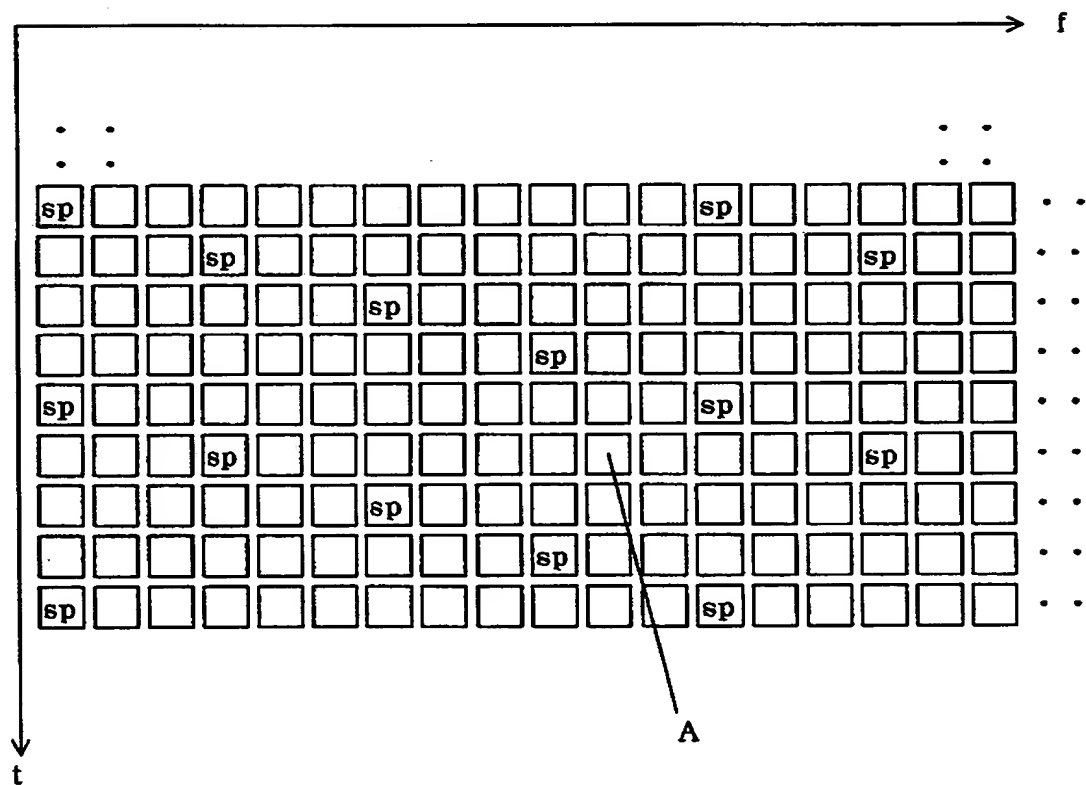
【図 2】



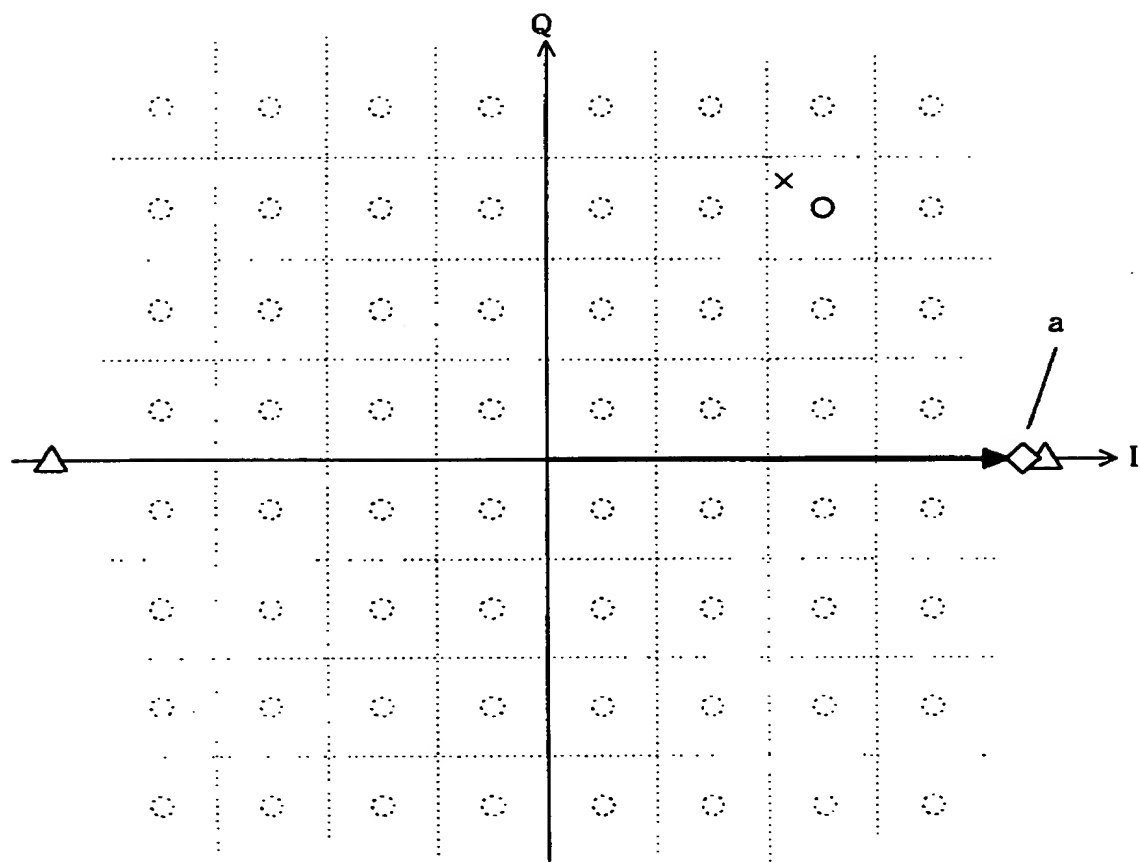
【図 3】



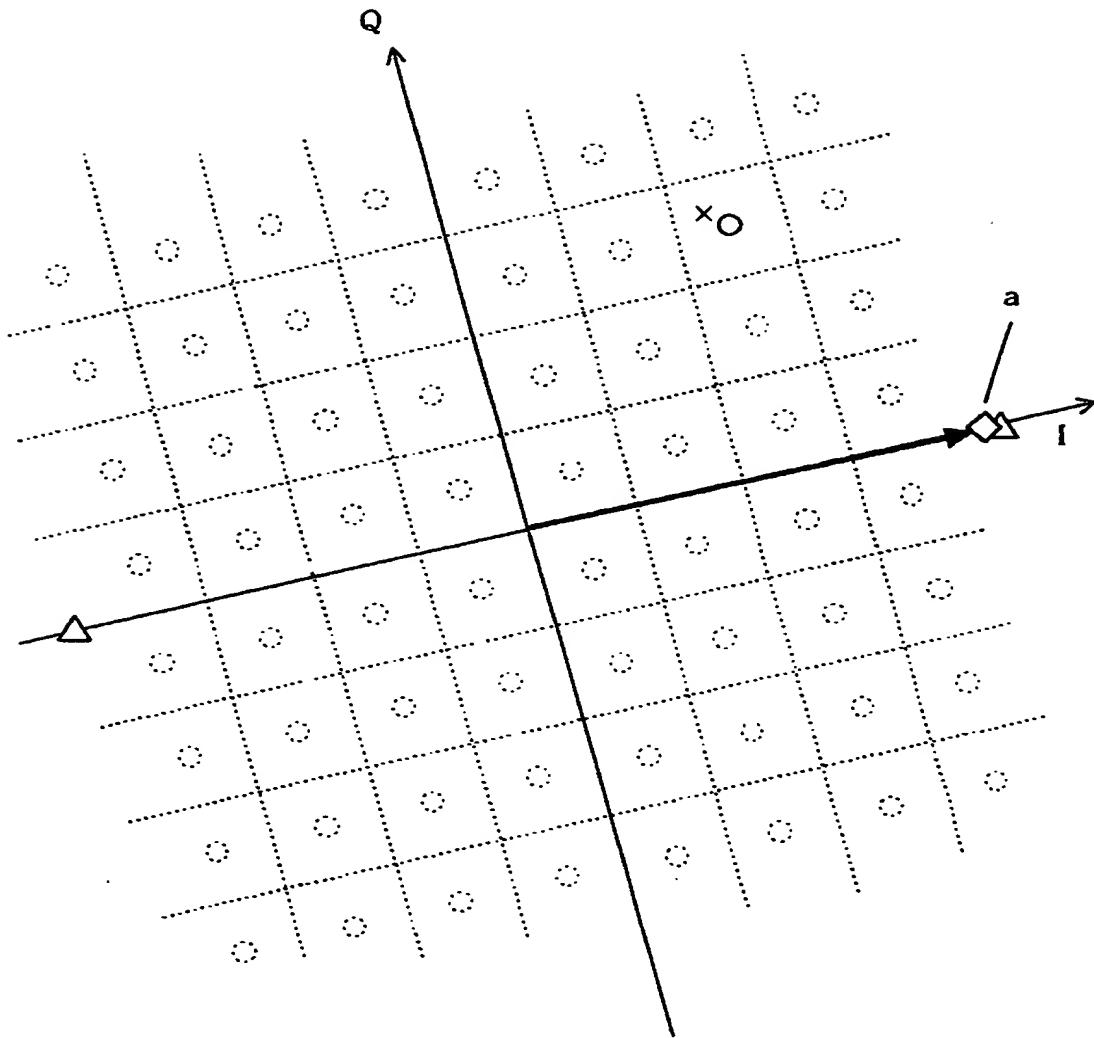
【図 4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パイロット信号と第3の信号の信号点の同時観察が可能で、伝送装置の不具合の原因の分析や調整作業が容易に得られるようにしたデジタル変調伝送装置を提供すること。

【解決手段】 同期検波に対応する変調方式(同期変調方式)を用いるOFDM方式の伝送装置において、メインとなる情報符号とBPSKで変調されたパイロット信号の他に第3の信号をDBPSKで変調して伝送する場合、第3の信号の信号点「△」をQ軸方向にし、パイロット信号の信号点「◇」をI軸方向にして、相互にずらしたもの。

【効果】 同期変調方式で変調する伝送装置の調整は、復調の際の基準となるパイロット信号と情報符号で変調した信号の信号点の配置を表示させながら実施する。この時、同期変調方式とは直接関係がないDBPSKで変調された第3の信号であっても、その信号点を同時に表示させると調整が簡単になるが、信号点の位置がパイロット信号の位置と重なると却って調整し難くなる。しかし、本発明を用いると、パイロット信号と第3の信号の信号点を完全に分離して観察できるため、調整作業が容易になる効果が得られる。

【選択図】 図1

ものを援用する。

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 1 8 9 8 8 2
受付番号	5 0 0 0 1 4 9 5 9 7 2
書類名	出願人名義変更届（一般承継）
担当官	金井 邦仁 3 0 7 2
作成日	平成 1 2 年 1 2 月 7 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年11月20日
【承継人】	申請人
【識別番号】	000001122
【住所又は居所】	東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号
【氏名又は名称】	株式会社日立国際電気

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005429]

1. 変更年月日	1994年 5月 6日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都千代田区神田和泉町1番地
氏 名	日立電子株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004352]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都渋谷区神南2丁目2番1号

氏 名 日本放送協会

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001122]

1. 変更年月日 1993年11月 1日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都中野区東中野三丁目14番20号
氏 名 国際電気株式会社
2. 変更年月日 2000年10月 6日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中野区東中野三丁目14番20号
氏 名 株式会社日立国際電気
3. 変更年月日 2001年 1月11日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中野区東中野三丁目14番20号
氏 名 株式会社日立国際電気